



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 37 377 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 C 23/00**  
G 01 P 1/07  
B 60 K 35/00  
B 62 J 39/00

⑳ Aktenzeichen: 100 37 377.1  
㉔ Anmeldetag: 28. 7. 2000  
㉓ Offenlegungstag: 14. 2. 2002

**DE 100 37 377 A 1**

⑦① Anmelder:  
Groos, Daniel, Dr., 80796 München, DE  
  
⑦③ Vertreter:  
Hössle & Kudlek, 70184 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Groos, Daniel, Dr., 80796 München, DE; Nusser,  
Rudolf, 85661 Forstinning, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 199 16 529 C1  
DE 197 48 167 C1  
DE 44 01 962 C1  
DE 198 19 151 A1  
US 46 97 278  
JP 62-1 77 453 A

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Vorrichtung und Verfahren zur Bestimmung von Daten  
⑤⑦ Vorrichtung zur Bestimmung von die Fortbewegung, insbesondere zurückgelegte Strecke, Geschwindigkeit oder Beschleunigung, einer wenigstens ein Rad aufweisenden Fortbewegungseinrichtung betreffenden Daten, - mit einer Sensoreinrichtung zur Feststellung von Bewegungsdaten wenigstens eines Rades der Fortbewegungseinrichtung, - einer Recheneinrichtung zur Berechnung der die Fortbewegung betreffenden Daten auf der Grundlage der Bewegungsdaten des Rades, - einer Anzeigeeinrichtung zur Anzeige der die Fortbewegung betreffenden Daten, und - Mitteln zur wenigstens teilweisen drahtlosen Übertragung von Daten zwischen der Sensoreinrichtung bzw. der Recheneinrichtung und der Anzeigeeinrichtung, wobei die Sensoreinrichtung und/oder die Recheneinrichtung drehfest an einem Rad der Fortbewegungseinrichtung befestigbar ist.

**DE 100 37 377 A 1**

**BEST AVAILABLE COPY**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung von die Fortbewegung, insbesondere zurückgelegte Strecke, Geschwindigkeit oder Beschleunigung, einer wenigstens ein Rad aufweisenden Fortbewegungseinrichtung betreffenden Daten nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner eine Sensor- und/oder Recheneinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8. Die Erfindung betrifft schließlich ein entsprechendes Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9.

[0002] Räder aufweisende Fortbewegungseinrichtungen sind in vielfältiger Form bekannt. Beispielsweise erfreuen sich entsprechende Sportgeräte, als Beispiele seien genannt Fahrräder, Roller, Inline-Skates, Rollschuhe usw., großer Beliebtheit. Es besteht ein Bedürfnis, die unter Zuhilfenahme derartiger Sportgeräte erbrachten sportlichen Leistungen in Form von Fortbewegungsdaten, beispielsweise zurückgelegte Strecken oder erreichte Geschwindigkeiten (momentane Geschwindigkeit, Maximalgeschwindigkeit, Durchschnittsgeschwindigkeit usw.) zu ermitteln.

[0003] Es sei ferner auf das Bedürfnis hingewiesen, bei Kraftfahrzeugen, beispielsweise Motorrädern, Pkws oder Lkws, entsprechende Fortbewegungsdaten zu ermitteln.

[0004] Aus der JP 62-177453 ist ein Tachometer für Fahrräder bekannt, bei welchem die Drehungen eines drehfest auf einem (drehbaren) Rad angeordneten Magneten mittels eines rahmenfest angeordneten Sensors (beispielsweise ein Reed-Schalter) detektiert werden. Als nachteilig erweist sich hierbei, daß eine genaue Justierung des Sensors bezüglich des sich drehenden Magneten notwendig ist. So ist es bei derartigen Tachometern zur Erzielung zuverlässiger Ergebnisse notwendig, Magnet und Sensor an ihren jeweiligen Fahrradteilen zu fixieren. Eine Demontage eines derartigen Tachometers und eine Anbringung an einem anderen Fahrrad ist in einfacher Weise nicht möglich, sondern wiederum mit großem Justieraufwand verbunden. Es kann auch zu einer Verschiebung der relativen Lage, beispielsweise einem Verdrehen, durch starke Vibrationen des Fahrrads kommen, so daß ein derartiger Tachometer nach einer gewissen Zeit nicht mehr funktionsfähig ist.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines für Fortbewegungseinrichtungen, insbesondere für Fahrräder einsetzbaren Tachometers, welcher in einfacher und zuverlässiger Weise auf einer Fortbewegungseinrichtung anbringbar ist, so daß eine Demontage und Anbringung des Tachometers auf einer anderen Fortbewegungseinrichtung in einfacher Weise möglich ist. Es wird ferner angestrebt, einen Tachometer zur Verfügung zu stellen, dessen Funktionsfähigkeit nicht von einer genauen und aufwendigen Justierung abhängt.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 eine Sensor- und/oder Recheneinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung, im folgenden auch als Tachometer bezeichnet, zeichnet sich dadurch aus, daß die Notwendigkeit der Justierung von drehenden und nichtdrehenden Komponenten eines Tachometersystems, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist, entfällt. Hiermit ist eine einfache Montage und Demontage an verschiedenen Fortbewegungseinrichtungen möglich. Im Gegensatz zu den bisher üblichen einfachen Umdrehungszählern, welche ihre Daten erst nach der Vollendung einer vollen Radumdrehung aktualisieren können, lassen sich mit der vorliegenden Erfindung beispielsweise durch Auswertung der Be-

schleunigungen zu beliebigen Zeitpunkten auch Brems- und Beschleunigungsphasen mit erhöhter Genauigkeit erfassen. Insbesondere bei langsamer Fahrt muß darauf hingewiesen werden, daß bei herkömmlichen Systemen teilweise sehr unrealistische Datenanzeigen zu beobachten waren. Bezüglich der verwendeten Terminologie sei angemerkt, daß eine drehfeste Befestigung der Sensor-/Recheneinrichtung an dem Rad in dem Sinne zu verstehen ist, daß die Sensor-/Recheneinrichtung zusammen mit dem Rad um eine Radachse drehbar ist. Der Begriff Bewegungsdaten ist insbesondere in dem Sinne zu verstehen, daß er alle Arten von Daten, aus denen eine Bewegung des Rades ableitbar ist, umfaßt. Insbesondere sei hier auf Drehungen des Rades darstellende Daten, Geschwindigkeiten, insbesondere Winkelgeschwindigkeiten oder Translationsgeschwindigkeiten, oder Beschleunigungen, insbesondere Winkelbeschleunigungen oder Translationsgeschwindigkeiten, des Rades darstellende Daten hingewiesen.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, der erfindungsgemäßen Sensor- und/oder Recheneinrichtung oder des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Recheneinrichtung wenigstens teilweise mit der Sensoreinrichtung integriert ausgebildet. Mit dieser Maßnahme ist es möglich, bereits wenigstens teilweise verarbeitete Daten drahtlos auf die Anzeigeeinrichtung zu übertragen. Somit ist wesentlich weniger Energie zur Gewährleistung einer ausreichenden Datenübertragung zwischen der Recheneinrichtung und der Anzeigeeinrichtung bereitzustellen, wodurch die Lebensdauer einer Energieversorgung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, z. B. einer Batterie, gegenüber herkömmlichen Lösungen bedeutend verlängert ist. Es ist beispielsweise denkbar, die drahtlose Datenübertragung nicht kontinuierlich, sondern unter Einhaltung bestimmter zeitlicher Abstände durchzuführen. So können z. B. relevante Daten in Abständen von z. B. 1 sec auf die Anzeigeeinrichtung übertragen werden.

[0010] Zweckmäßigerweise weist die Vorrichtung eine Einrichtung zur lösaren Befestigung der Sensor- und/oder Recheneinrichtung an einem Rad der Fortbewegungseinrichtung auf. Mit einer derartigen Einrichtung ist beispielsweise ein Festklemmen der Sensor- und/oder Recheneinrichtung an den Speichen eines Fahrrads in einfacher Weise möglich.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Einrichtung zur lösaren Befestigung einen im wesentlichen U-förmig geformten Federstahl auf. Ein derartiger Federstahl ist in einfacher und preiswerter Weise bereitstellbar und erweist sich in der Praxis als robust und zuverlässig.

[0012] Vorteilhafterweise weist die Sensoreinrichtung eine mechanische, kräftedetektierende Schaltereinrichtung und/oder einen akustischen Sensor, insbesondere ein Mikrofon, und/oder einen optischen Sensor und/oder einen elektromagnetischen Sensor und/oder einen elektrostatischen Sensor und/oder einen Frequenzänderungssensor, insbesondere einen Doppler-Sensor, und/oder einen Laufzeitmessungen von Wellen ermittelnden Sensor auf. Mittels derartiger Einrichtungen bzw. Sensoren sind die bei Raddrehungen auf ein Rad bzw. eine Sensoreinrichtung einwirkenden Kräfte, insbesondere die Schwerkraft und die Fliehkraft, in einfacher Weise feststellbar. Entsprechende Sensor- bzw. Meßdaten sind von einer Elektronik erfassbar und von der Recheneinrichtung auswertbar.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung handelt es sich bei der Fortbewegungseinrichtung um ein

Fahrrad oder ein Kraftfahrzeug, insbesondere ein Motorrad, einen Pkw oder einen Lkw. Insbesondere bei Kraftfahrzeugen ist durch Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung beispielsweise eine Überprüfung eines kraftfahrzeuginternen Tachometers mittels Vergleich mit dem erfindungsgemäß zur Verfügung gestellten Tachometer in einfacher Weise möglich. Auf einen langwierigen Einbau des Tachometers in ein Rad des Kraftfahrzeugs und eine herkömmlicherweise notwendige Justierung unterschiedlicher drehender bzw. nichtdrehender Komponenten kann verzichtet werden. Es sei angemerkt, daß ein Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch bei Rollschuhen, Rollern, Skates usw. denkbar ist.

[0014] Zweckmäßigerweise ist die Anzeigeeinrichtung am Rahmen, insbesondere der Lenkstange, eines Fahrrades, anbringbar, und/oder armbanduhrtartig realisiert. Mit derartigen Maßnahmen sind die ermittelten Daten einem Fahrradfahrer in einfacher und ergonomisch günstiger Weise anzeigbar. Es ist denkbar, die Anzeigeeinrichtung derart auszubilden, daß ein Benutzer unter verschiedenen Anbringungsarten wählen kann. Ganz allgemein kann davon gesprochen werden, daß die in der Sensor- und/oder Recheneinrichtung erzeugten Daten derart formatiert werden, daß sie über eine beliebige geeignete Schnittstelle abfragbar sind. Hier ist beispielsweise denkbar, die Daten über einen von der Fortbewegungseinrichtung räumlich getrennten Computer zur Anzeige zu bringen.

[0015] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden nun anhand der beigelegten Zeichnung näher beschrieben. In dieser zeigt

[0016] Fig. 1 in schematischer seitlicher Ansicht eine erste bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

[0017] Fig. 2 in schematischer Draufsicht eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäß verwendeten Sensor- und/oder Recheneinrichtung,

[0018] Fig. 3 in schematischer Draufsicht eine bevorzugte Ausführungsform einer Befestigungseinrichtung, mittels der die erfindungsgemäße Vorrichtung an den Speichen eines Fahrradrades lösbar befestigbar ist, und

[0019] Fig. 4 in seitlicher schematischer Schnittansicht eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäß verwendeten Sensor- und/oder Recheneinrichtung, welche mit der Befestigungseinrichtung gemäß Fig. 3 ausgebildet ist.

[0020] In Fig. 1 ist ein (teilweise dargestelltes) Fahrrad, an welchem die erfindungsgemäße Vorrichtung angebracht ist, insgesamt mit 10 bezeichnet. Das Fahrrad 10 weist in herkömmlicher Weise ein mit Speichen 12 ausgebildetes Vorderrad 11 auf, welches an einer Gabel 13 drehbar gelagert ist. Ein im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht relevantes Schutzblech ist mit 14 bezeichnet. An dem oberen Bereich der Gabel 13 schließt sich, wie bei Fahrrädern üblich, eine Lenkstange 15 an.

[0021] An den Speichen 12 ist als erste Komponente der erfindungsgemäßen Tachometervorrichtung eine Sensor- und/oder Recheneinheit 1 angebracht. Diese Einrichtung 1 weist beispielsweise einen Beschleunigungssensor auf, mittels dessen auf der Grundlage des Zusammenspiels zwischen Gravitationskraft und Fliehkraft unterschiedliche Drehphasen des Radsektors 11a, in welchem die Einrichtung 1 vorgesehen ist, feststellbar sind. Die so feststellbaren Drehungen des Rades werden in einer in der Einrichtung 1 integrierten Recheneinrichtung, beispielsweise einem Controller, ausgewertet und in für den Fahrradfahrer relevante Fortbewegungsdaten umgewandelt. Als relevante Fortbewegungsdaten seien beispielsweise zurückgelegte Strecke, Geschwindigkeit oder Beschleunigung genannt. Die so er-

mittelten Fortbewegungsdaten werden drahtlos, beispielsweise mittels einer Transceiver- oder Sendereinrichtung, auf eine mit einer Transceiver- oder Empfängereinrichtung ausgebildete Empfängereinheit 16a einer Anzeigeeinrichtung 16 übertragen, welche an der Lenkstange 15 angebracht ist. Die Anzeigeeinrichtung 16 dient bevorzugt lediglich zur Anzeige der durch die Transceiver- oder Empfängereinheit 16a empfangenen Daten, kann jedoch ihrerseits auch mit einer Recheneinrichtung ausgebildet sein, in welcher ebenfalls eine wenigstens teilweise Auswertung der Sensordaten erfolgen kann. Es ist ebenfalls denkbar, lediglich die ermittelten Drehungen des Rades (die die Drehungen des Rades darstellenden Daten) in entsprechend aufbereiteter Form an die Anzeigeeinheit zu senden, und die Datenverarbeitung vollständig in dieser durchzuführen.

[0022] Die Empfängereinheit kann ebenfalls beispielsweise in armbanduhrtartiger Form ausgebildet sein, wobei in Fig. 1 eine entsprechende Einrichtung symbolisch dargestellt und mit 18 bezeichnet ist.

[0023] Bezüglich der einzelnen Komponenten der Sensor- und Recheneinrichtung 1 wird auf Fig. 2 verwiesen, in welcher die erwähnten Komponenten Beschleunigungssensor, Controller und Transceiver- bzw. Sendereinrichtung mit Bezugszeichen 1a, 1b bzw. 1c bezeichnet sind. Man erkennt in Fig. 2 ferner, daß die Einrichtung 1 innerhalb eines Gehäuses 20 integriert ausgebildet ist, wobei Klemmeinrichtungen 21 vorgesehen sind, mit denen die Einrichtung 1 ähnlich wie beispielsweise ein herkömmliches Katzenauge an den Speichen 12 des Fahrrad 11 befestigbar bzw. festklemmbar ist.

[0024] Vorteilhafterweise ist das Gehäuse 20 mit einer Reflektorfolie beschichtet, wodurch die Sicherheit eines Radfahrers bei Nacht wesentlich gesteigert wird. Der Sensor ist dann zusätzlich als Katzenauge einsetzbar.

[0025] In Fig. 3 ist eine Federstahlfeder 30 dargestellt, mittels der die Einrichtung 1 ebenfalls in einfacher Weise an den Fahrradspeichen 12 befestigbar ist. Man erkennt, daß diese Feder 30 gewissermaßen "fischförmig" mit einem relativ weiten Eingangsbereich 31, über den die Feder auf die Speichen 12 aufschiebbar, und einem relativ engen Bereich 32, welcher ein sicheres Festklemmen an den Speichen 12 sicherstellt, ausgebildet ist. Mittels dieser einfachen Montierbarkeit ist das erfindungsgemäß vorgestellte System insbesondere für Besitzer mehrerer Fahrräder interessant, da sie den Sensor in flexibler Weise für beliebige Fahrräder einsetzen können. Zweckmäßigerweise werden hierbei in der Recheneinrichtung 1b und/oder der Anzeigeeinrichtung 15 die Daten der einzelnen Fahrräder separat abgespeichert.

[0026] In Fig. 4 ist eine bezüglich der Fig. 2 um 90° verdrehte Ansicht der Sensor- und/oder Recheneinheit dargestellt, wobei auf eine Darstellung der einzelnen Komponenten aus Gründen der Einfachheit verzichtet ist. Man erkennt, daß die Klemmeinrichtungen 21, welche an den Kopfenden des Gehäuses 20 vorgesehen sind, mit Taschen 21a ausgebildet sind, in welche die Federstahlfedern 30 einführbar sind.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bestimmung von die Fortbewegung, insbesondere zurückgelegte Strecke, Geschwindigkeit oder Beschleunigung, einer wenigstens ein Rad aufweisenden Fortbewegungseinrichtung betreffenden Daten, mit einer Sensoreinrichtung (1a) zur Feststellung von Bewegungsdaten wenigstens eines Rades der Fortbewegungseinrichtung, einer Recheneinrichtung (1b) zur Berechnung der die Fortbewegung betreffenden Daten auf der Grundlage

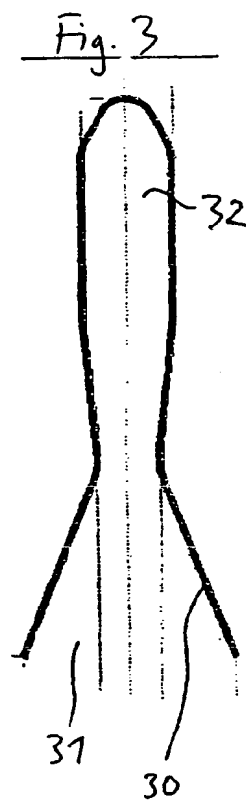
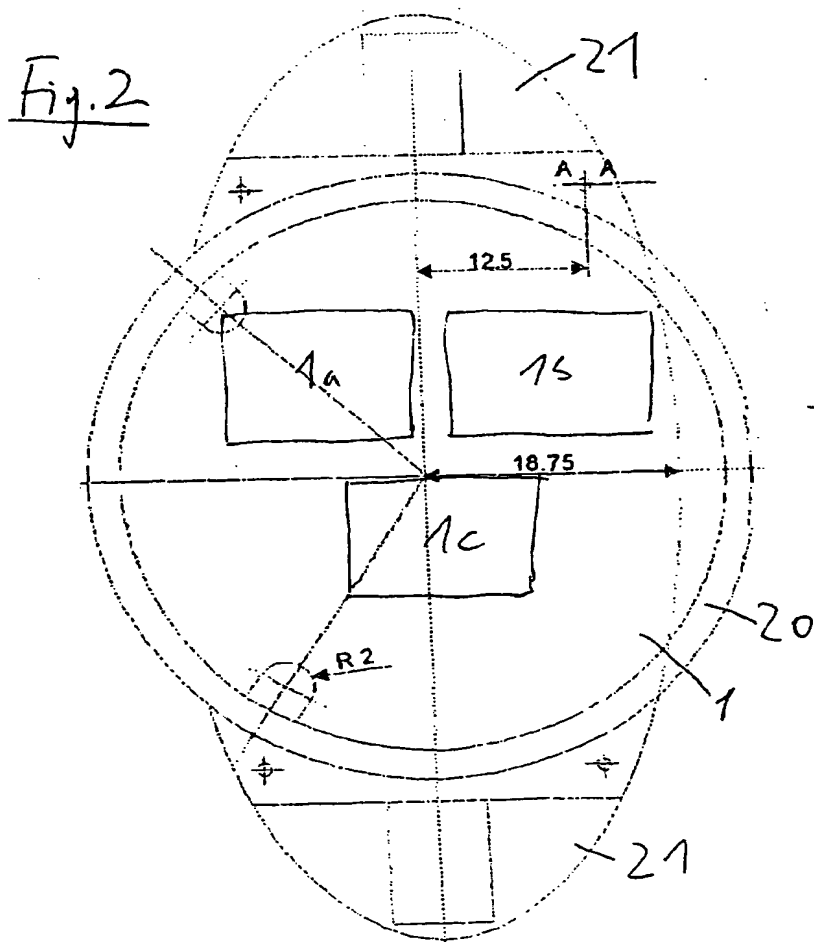
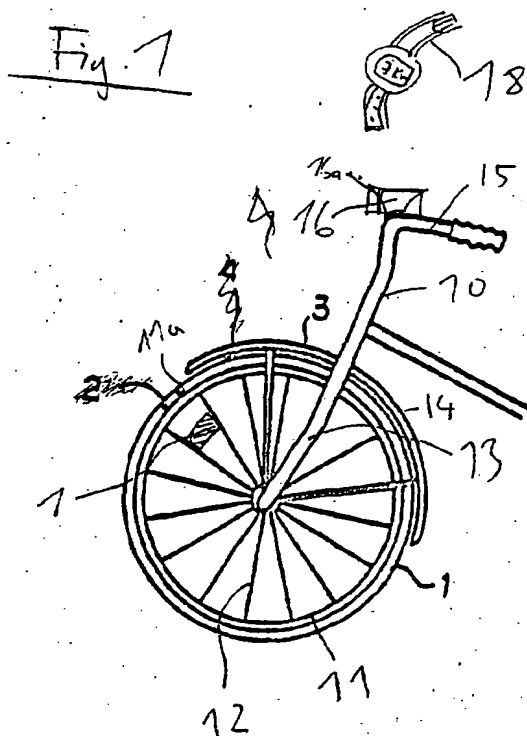
der Bewegungsdaten des Rades,  
 einer Anzeigeeinrichtung (16) zur Anzeige der die  
 Fortbewegung betreffenden Daten, und  
 Mitteln (1c, 16a) zur wenigstens teilweisen drahtlosen  
 Übertragung von Daten zwischen der Sensoreinrich- 5  
 tung (1a) bzw. der Recheneinrichtung (1b) und der An-  
 zeigeeinrichtung (16),  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensoreinrichtung  
 und/oder die Recheneinrichtung (1a, 1b) drehfest an einem  
 Rad der Fortbewegungseinrichtung befestigbar 10  
 ist.  
 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
 zeichnet, daß die Recheneinrichtung (1b) wenigstens  
 teilweise mit der Sensoreinrichtung (1a) integriert (1)  
 ausgebildet ist. 15  
 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, da-  
 durch gekennzeichnet, daß sie eine Einrichtung (21;  
 30) zur lösbaren Befestigung der Sensor- und/oder Re-  
 cheneinrichtung (1a, 1b, 1) an einem Rad der Fortbe-  
 wegungseinrichtung aufweist. 20  
 4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-  
 che, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen U-för-  
 mig geformte Federstahlfeder (30) zur lösbaren Befes-  
 tigung der Vorrichtung an einem Rad der Fortbewe-  
 gungseinrichtung. 25  
 5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-  
 che, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrich-  
 tung (1a) eine mechanische, kräftedetektierende Schal-  
 tereinrichtung und/oder wenigstens einen akustischen  
 Sensor, insbesondere ein Mikrofon, und/oder einen opti- 30  
 schen Sensor und/oder einen elektromagnetischen  
 Sensor und/oder einen elektrostatischen Sensor und/  
 oder einen Frequenzänderungssensor, insbesondere ei-  
 nen Sensor auf der Grundlage des Doppler-Effekts,  
 und/oder einen Laufzeitmessungen von Wellen durch- 35  
 führenden Sensor aufweist.  
 6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-  
 che zur Verwendung im Zusammenhang mit einem  
 Fahrrad oder Kraftfahrzeug, insbesondere einem Mo-  
 torrad, einem Pkw oder einem Lkw. 40  
 7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprü-  
 che, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrich-  
 tung (16) an einem Rahmen, insbesondere der Lenk-  
 stange, eines Fahrrads anbringbar und/oder armband-  
 uhrartig realisiert ist. 45  
 8. Sensor- und/oder Recheneinrichtung zur Feststel-  
 lung von Drehungen wenigstens eines Rades einer  
 Fortbewegungseinrichtung darstellenden Daten, da-  
 durch gekennzeichnet, daß sie drehfest an dem Rad be-  
 festigbar ist. 50  
 9. Verfahren zur Bestimmung von die Fortbewegung,  
 insbesondere zurückgelegte Strecke, Geschwindigkeit  
 oder Beschleunigung, einer wenigstens ein Rad auf-  
 weisenden Fortbewegungseinrichtung betreffenden  
 Daten, bei welcher mittels einer Sensoreinrichtung Be- 55  
 wegungsdaten wenigstens eines Rades der Fortbewe-  
 gungseinrichtung ermittelt werden, mittels einer Re-  
 cheneinrichtung auf der Grundlage Bewegungsdaten  
 die die Fortbewegung betreffenden Daten berechnet  
 werden, und mittels einer Anzeigeeinrichtung die die 60  
 Fortbewegung betreffenden Daten angezeigt werden,  
 wobei die Bewegungsdaten des Rades und/oder die die  
 Fortbewegung betreffenden Daten wenigstens teil-  
 weise drahtlos zwischen der Sensoreinrichtung und der  
 Anzeigeeinrichtung übertragen werden, dadurch ge- 65  
 kennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung und/oder die  
 Recheneinrichtung (1, 1a, 1b) drehfest an dem wenig-  
 stens einen Rad der Fortbewegungseinrichtung befe-

stigt wird.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---



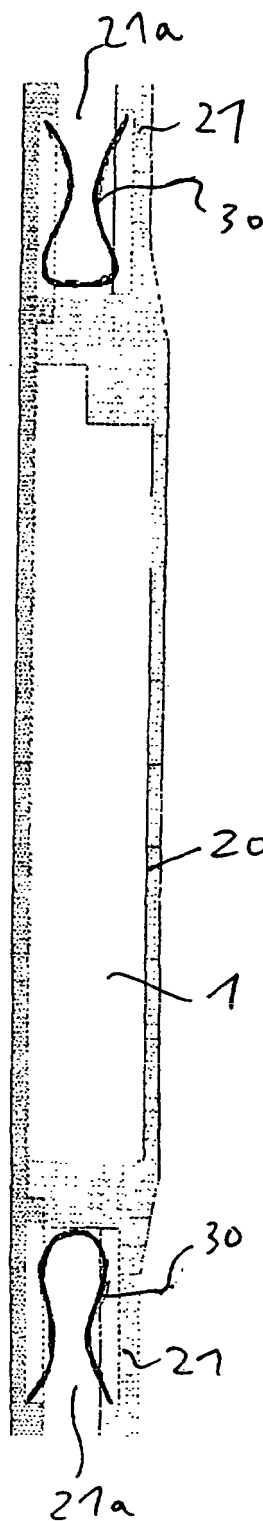


Fig. 4